

*Овечкин Николай Николаевич*¹,
студент;
*Логинова Александра Викторовна*²,
доцент, канд. экон. наук

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОСУЩЕСТВИМОСТИ Б. С. ФЛЕЙШМАНА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

^{1,2} Россия, Санкт-Петербург,
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
¹ovechkin.01@inbox.ru, ²alexandra-lo@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается «потенциальная осуществимость» по Б.С. Флейшману. Показана оценка возможности применения понятия «потенциальной осуществимости» по Б. С. Флейшману к экономическим системам. Приводятся аналогии между определениями качеств технических и экономических систем и формулы оценки потенциальной осуществимости при заданных условиях.

Ключевые слова: потенциальная осуществимость, устойчивость, экономическая надежность, управляемость, самоорганизация, порог осуществимости.

*Nikolai N. Ovechkin*¹,
Student;
*Aleksandra V. Loginova*²,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

EVALUATION OF THE POSSIBILITY OF APPLYING THE POTENTIAL FEASIBILITY OF B. S. FLEISHMAN IN ECONOMIC SYSTEMS

^{1,2} Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Peterburg, Russia, ¹ovechkin.01@inbox.ru, ²alexandra-lo@yandex.ru

Abstract. The article discusses the “potential feasibility” of B. S. Fleishman. An assessment of the possibility of applying the “potential feasibility” according to B. S. Fleishman to economic systems is shown. Analogies of definitions of the qualities of technical and economic systems and formulas for assessing potential feasibility under given conditions are presented.

Keywords: potential feasibility, sustainability, economic reliability, manageability, self-organization, feasibility threshold.

Введение

В статье анализируются возможности применения понятия «потенциальной осуществимости» к экономическим системам путем оценки качеств экономических систем и проведения аналогий с техническими системами, которые достаточно полно описаны в книге [1].

Любая открытая система постоянно изменяется из-за воздействия на неё множества различных факторов, как внешних, так и внутренних. Каждая система в конкретный момент времени находится на определенном этапе жизненного цикла, что, безусловно, следует учитывать при постановке целей и оценки их осуществимости.

По своей сути, закономерность осуществимости систем по Б.С. Флейшману показывает, что качества любой системы определяют её уровень развития и осуществимость поставленной цели. Б.С. Флейшман в работе [1] привел количественные оценки осуществимости для технических систем в форме предельных оценок жизнеспособности и потенциальной осуществимости, что позволяет связать сложные структуры систем со сложностью их поведения.

Оценки потенциальной осуществимости уже исследовались применительно к экологическим и техническим системам, но пока мало применяются для производственных систем, хотя потребность в этих оценках на практике ощущается в настоящее время всё больше и больше. Например, полезно было бы иметь инструменты для определения того, в какой момент исчерпаются потенциальные возможности существующей экономической системы (предприятия).

В данной работе авторы опираются на существующие законы потенциальной осуществимости технических систем, чтобы на их основе показать применение идеи потенциальной осуществимости к экономическим системам.

1. Экономическая система как набор качеств

Система — это совокупность объектов (элементов) с конкретными связями между ними. Каждая система индивидуальна, и её индивидуальность определяется в её структуре $|A|$ и поведении \bar{A} (1.1) [1].

$$A = (|A|, \bar{A}). \quad (1.1)$$

Целью любой системы является достижение определенного предпочтительного состояния.

С другой стороны, любая целостная система A обладает различными качествами, которые ещё называют X -качествами. В рамках данной работы рассматриваются 4 качества системы: R -качество, которое характеризует надежность системы; I -качество, которое характеризует устойчивость системы; C -качество, характеризующее управляемость системы; L -качество, характеризующее самоорганизацию системы.

В свою очередь, из этой целостной системы вычлняются подсистемы, у каждой из которых есть своя цель, и эти цели оцениваются. Подсистемы, которые вычлняют из целостной системы, называются X -сечениями системы.

Иными словами, осуществляется переход к описанию экономической системы в виде системы, состоящей из набора качеств (1.2):

$$A = (A_R, A_I, A_C, A_L). \quad (1.2)$$

У системы (1.2) есть время T , отпущенное на достижение цели (1.3).

$$\underline{A} = (\underline{A}_R, \underline{A}_I, \underline{A}_C, \underline{A}_L). \quad (1.3)$$

Таким образом, для каждого качества системы существует своя конкретная цель, которую нужно определять, чтобы понимать вклад отдельных подцелей в общую цель. Следовательно, зная оценки целей каждого качества, можно выделять и оценивать лишь те, которые вносят больший вклад в общую цель.

2. Надежность системы. Экономическая надежность

Экономическая надежность понимается как свойство экономической системы эффективно функционировать в течение заданного интервала времени. Надежной можно назвать такую систему, которая, с одной стороны, гибко реагирует на постоянно изменяющиеся внешние и внутренние факторы и в то же время позволяет при минимально допустимых затратах реализовать максимально возможное достижение цели [2].

Можно сказать, что надежность любой экономической системы определяется либо социальными факторами, то есть работающими людьми, либо техническими средствами. Но, как известно, отказ элемента технической системы описывается экспоненциальным распределением из [3]. Также в [4] приведен график кривой обучения (рис. 2.1), которую можно использовать и для описания изменения производительности сотрудников во время работы.

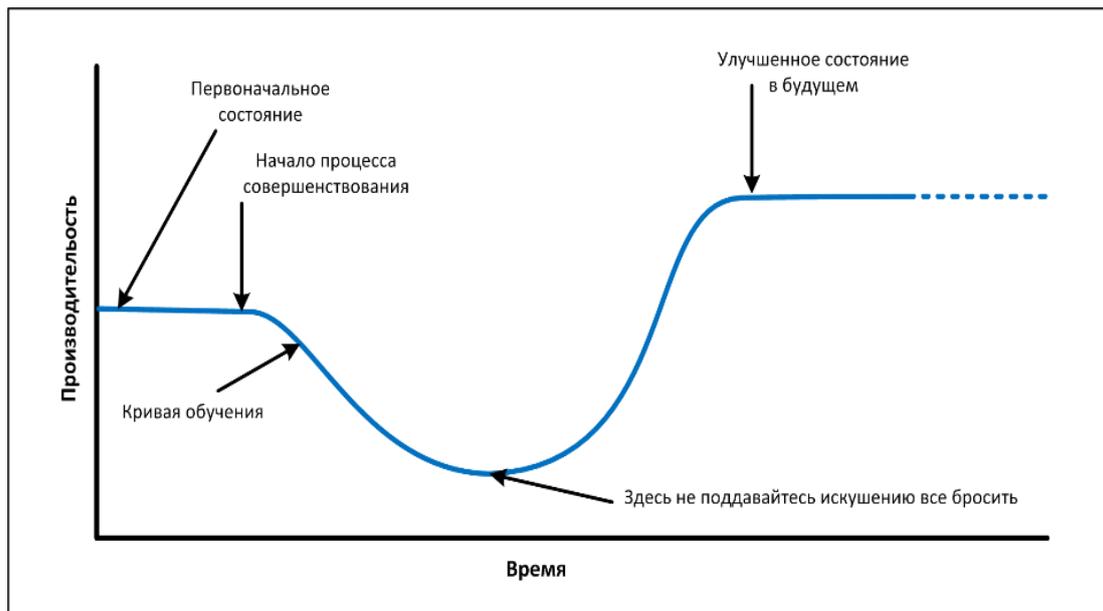


Рис. 2.1. Кривая обучения сотрудников

Кроме того, график кривой обучения на рисунке 2.1 от точки «начала совершенствования» до точки «здесь не поддавайтесь искушению всё бросить» напоминает график функции надёжности (вероятность того, что событие не произойдёт до наступления момента x):

$$R(x) = P(X > x) = 1 - F(x) = e^{-\lambda x}, \quad (2.1)$$

где λ — интенсивность отказов.

3. Устойчивость экономической системы

Помехоустойчивостью называется способность системы осуществлять прием информации в условиях наличия помех в линии связи.

Применительно к экономическим системам трудно найти аналог помехоустойчивости. Поэтому вместо него будет рассматриваться устойчивость экономических систем в целом. Под устойчивостью экономических систем понимается способность системы возвращаться в состояние экономического равновесия, после того как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних или внутренних возмущающих воздействий [5].

Современные экономические системы (предприятия, организации, хозяйствующие субъекты), как правило, по своей сути — социотехнические системы — качественно новый тип, образованный интеграцией двух подсистем — социальной и технической. Социотехническим системам в наибольшей степени присуща не только организация, но и самоорганизация. Кроме того, это сложные системы с целенаправленным поведением. В силу наличия указанной специфики под экономической устойчивостью социотехнических (экономических) систем будем понимать их способность (свойство) в неопределённых условиях функционирования и развития обеспечивать реализацию своих целевых установок. Такие аспекты устойчивости как ресурсный, технологический, ценовой, финансовый, инвестиционный отражают проявления свойства устойчивости в отношении либо отдельных параметров, либо определенных функциональных областей объекта хозяйствования — производства, логистики, финансов [6].

Следовательно, далее можно рассматривать помехоустойчивость, либо устойчивость в рамках технических/социальных сфер. Сама по себе комплексная оценка устойчивости имеет вид, представленный на рисунке 3.1. Из приведенного графика можно сделать вывод, что траектория развития вполне может быть описана экспоненциальной функцией, график которой показан на рисунке 3.2.

Между графиками на рисунках 3.1 и 3.2 прослеживается чёткая аналогия: снова можно увидеть график экспоненты с одним лишь условием, что в показателе знак должен быть больше нуля, но это допущение будет нивелироваться в оценке Буля.

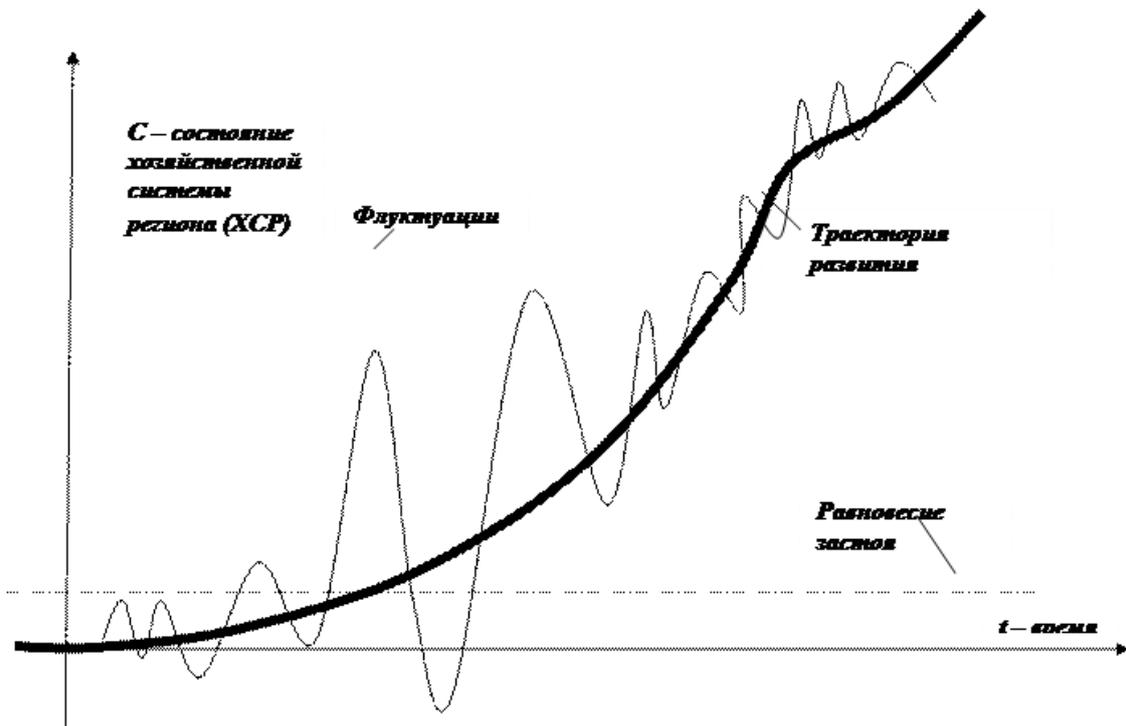


Рис. 3.1. Устойчивость экономической системы

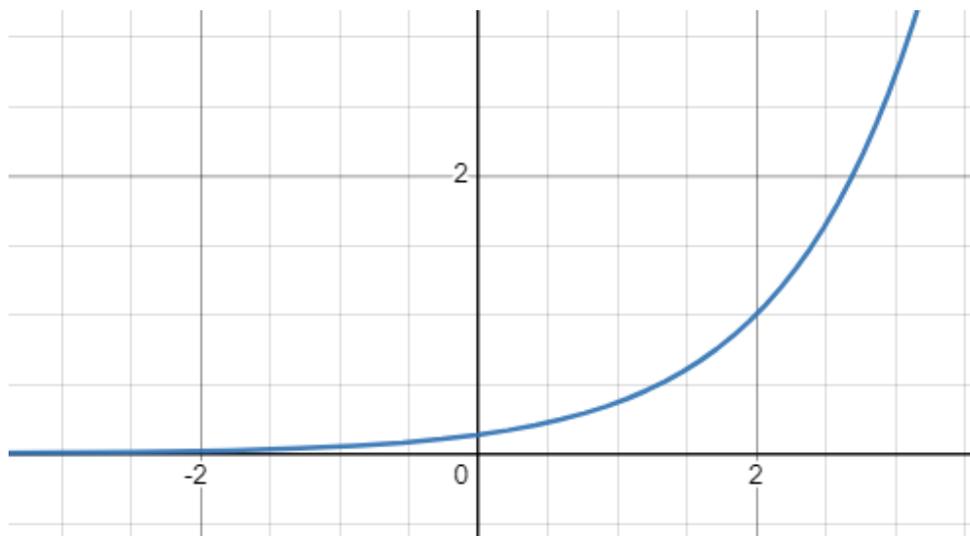


Рис. 3.2. Экспоненциальная функция

4. Управляемость экономической системы

Управляемость (действенность, активность) является качеством сложной системы, предполагающим её информированность о внешней среде, так как в противном случае затруднительны целенаправленные действия [3]. Основной проблемой управления является выбор системой оптимального поведения, т. е. одного из возможных «абстрактных» действий в условиях незнания ответных действий другой системы.

Доказательство управляемости и предельных законов управляемости в [7] выполнено на основе аппарата теории игр, следовательно, все законы применимы и к экономическим системам, так как при доказательстве не используются свойства технических систем, и доказательство введется для общего случая.

5. Самоорганизация экономической системы

Вероятно, единственное существенное отличие экономических и социальных систем от технических может возникнуть для такого свойства как самоорганизация; так как, в отличие от технических систем, социально-экономические системы обладают высокой степенью самоорганизации, следовательно, пренебречь им, как это сделано Б.С. Флейшманом в [1], не получится.

Предлагается оценить самоорганизацию с помощью критерия Фредерика Лалу с поправкой (самоорганизация вместо самоуправления) (рис. 5.1) [8]:

– Наличие эволюционной цели, то есть стремления изменить окружающий мир в какой-то конкретной области. В этом случае другие игроки на этом же поле становятся не конкурентами, но союзниками.

– Целостность, которая может рассматриваться как соответствие структур на всех уровнях — человек, организация, цели. Каждый из сотрудников воспринимается как полноценная личность во всем её богатстве.

– Самоорганизация, то есть организационная структура, обеспечивающая улучшение эффективности организации в определённой области с получением опыта. В этом случае инициатива не только не наказуема, но является необходимым условием.

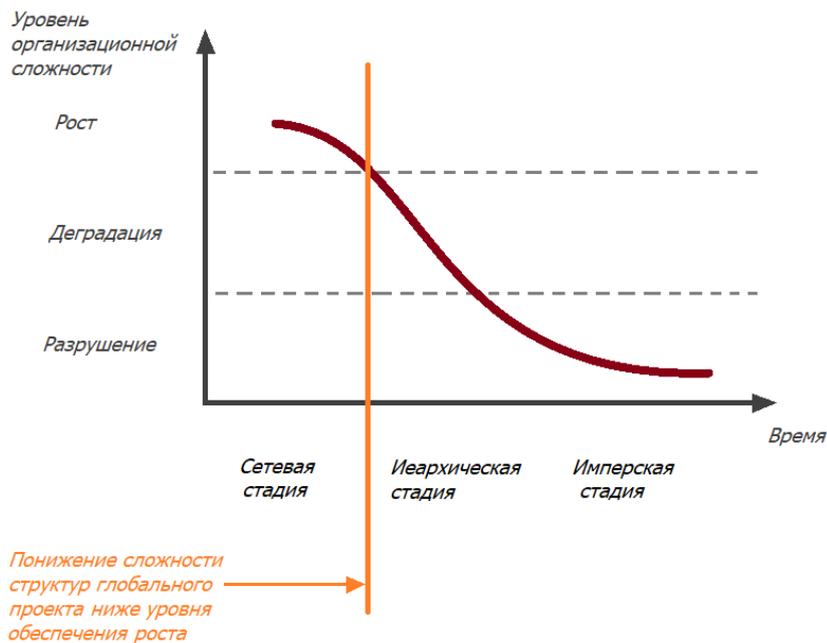


Рис. 5.1. Закон самоорганизации

Из рисунка 5.1 снова можно получить график функции надежности и, как следствие, график экспоненты для оценки. Таким образом, для оценки Буля имеет место вывод: все элементы множества имеют одинаковую функцию плотности распределения. Следовательно, произвести оценку при дальнейших рассуждениях не составит труда.

6. Изменения в исходных формулах

Таким образом, обратимся к рассмотрению системы:

$$A = (A_R, \bar{A}\bar{R}), \quad (6.1)$$

где

$$A_{\bar{R}} = (A_I, A_C, A_L). \quad (6.2)$$

Вероятность

$$\begin{aligned} P(T) &= P_A(T), \\ P_A(T) &= P_R(T)P_{\bar{R}}(T), \\ \bar{P} &= \max_T P_A(T). \end{aligned} \quad (6.3)$$

График функции $P_A(T)$ имеет вид, представленный на рисунке 6.1.



Рис. 6.1. Качественное поведение функции $P_A(T)$ в зависимости от величины T

Бирюзовая линия на рисунке — это верхняя граница промежутка G , равная 1, оранжевая линия — нижняя граница промежутка G — порог осуществимости $P^{(0)}$, зеленая линия — это порог осуществимости $T^{(0)}$. Максимум функции $P_A(T)$ достигается в точке T_1 .

Достижение цели осуществимо тогда и только тогда, когда функция $P_A(T)$ имеет хотя бы одну общую точку с областью G (заштрихованная область). При этом естественно ориентироваться на такую точку с минимальным значением T .

Таким образом, выводы, полученные в работе [1], остаются актуальными.

Сделаем вывод о самоорганизации: самоорганизацию сложной структуры при заданных осях можно также описать законом надежности, как это уже было сделано выше.

Введём допущение о самоорганизации системы. Затем введём выражение, позволяющее дать оценку вероятности $P_A(T)$:

$$\min[P_I(T), P_C(T), P_L(T)] \geq P_{\bar{R}}(T) \geq P_I(T) + P_C(T) + P_L(T) - 1. \quad (6.4)$$

Однако, произведя оценку Буля, мы понимаем, что введение ещё одной вероятности не изменяет всего решения в сущности, так как это элемент множества $P_{\bar{R}}(T)$, а мы делаем оценку «больше-больше».

Пусть с ростом T вероятность $P_{\bar{R}}(T)$ экспоненциально стремится к единице. Тогда стремление имеет место для величины $P_{\bar{R}}(T)$, т. е.

$$\begin{aligned} P_{\bar{R}}(T) &= 1 - \exp(-f_{\bar{R}}T), \\ P_{\bar{R}}(T) &= \exp\left(-\frac{T}{f_R}\right), \end{aligned} \quad (6.5)$$

где не зависящую от T величину $f_{\bar{R}}$, будем называть параметром внешней эффективности системы A ; а величину $f_R = 1/\lambda$ будем называть параметром внутренней эффективности системы. Следовательно, добавление нового члена не изменяет общего характера вероятности. Значит, и при дальнейшем рассмотрении все формулы справедливы.

Величина f_R задается с помощью порога осуществимости:

$$f_R = \frac{T^{(0)}}{1 - P^{(0)}}. \quad (6.6)$$

Параметр эффективности системы:

$$f = f_R f_{\bar{R}}. \quad (6.7)$$

Связующее уравнение имеет вид:

$$1 - \bar{P} \approx \frac{T_1}{f_R} \approx F(f) = \frac{\ln f}{f}. \quad (6.8)$$

Тогда, если выполняются неравенства (6.9), то достижение цели осуществимо.

$$\bar{P}(f) \geq P^{(0)} \text{ и } T_1(f) < T^{(0)}. \quad (6.9)$$

Заключение

В статье, на основе идеи потенциальной осуществимости технических систем по Б.С. Флейшману, была рассмотрена потенциальная осуществимость экономической системы. Закономерность осуществимости систем имеет особое значение для управления экономическими системами, которые являются открытыми системами с активными элементами.

Потенциальная осуществимость имеет большое значение ещё и потому, что изначально Б.С. Флейшманом была заложена идея измерения при долгосрочном планировании в технических системах. Следовательно, проведя аналогии и выяснив тот факт, что все результаты, полученные для технических и социальных систем актуальны и для экономических систем, можно сказать, что потенциальная осуществимость по Б.С. Флейшману применима для долгосрочных целей в экономических системах.

Также важно отметить, что при оценке потенциальной осуществимости по Б.С. Флейшману наибольшее значение имеет целеполагание, так как оценивается именно осуществимость цели. Из этого следует, что для оценки важно правильно ставить цели, ориентируясь на качества системы, состояние среды (конфликтующей системы), наличие порогов осуществимости и этапы жизненного цикла.

Полезно было бы использовать потенциальную осуществимость по Б.С. Флейшману совместно с методиками структуризации организационных целей и функций. Например, можно использовать метод «дерева целей».

Список литературы

1. Флейшман Б.С. Элементы теории потенциальной эффективности сложных систем. – М. Изд-во Советское радио, 1971. – 224 с.
2. Экономическая надежность и риски [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-nadezhnost-i-riski/viewer> (дата обращения: 20.11.2022).
3. Fleishman Bentsion. Fundaments of Systemology. – New York: Lulu.com, 2007. – 368 p.
4. Создайте, опробуйте и реализуйте новые процессы [Электронный ресурс]. – URL: <https://poisk-gu.ru/s10763t1.html> (дата обращения: 20.11.2022).
5. Устойчивость экономических систем [Электронный ресурс]. – URL: <https://mydocx.ru/10-94545.html> (дата обращения: 20.11.2022).
6. Характеристики устойчивости экономической системы и их взаимосвязь [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristiki-ustoychivosti-ekonomicheskoy-sistemy-i-ih-vzaimosvyaz/viewer> (дата обращения: 20.11.2022).
7. Флейшман Б.С. Статистические пределы эффективности сложных систем // В сб. «Прикладные задачи технической кибернетики». – М.: Сов. радио. – 1966 с.
8. От иерархии да идеализма не зарекайся [Электронный ресурс]: Substack newsletter // antxt's Newsletter, 2021. – URL: <https://antxt.substack.com/p/> (дата обращения: 25.11.2022).